

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

CLIPPEDIMAGE= JP411132016A

PAT-NO: JP411132016A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11132016 A

TITLE: VARIABLE VALVE TIMING DEVICE FOR INTERNAL
COMBUSTION ENGINE

PUBN-DATE: May 18, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
DEGUCHI, HIROAKI	N/A
ASAI, AKIRA	N/A
ITO, KAZUTOSHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MAZDA MOTOR CORP	N/A

APPL-NO: JP09316078

APPL-DATE: October 30, 1997

INT-CL (IPC): F01L001/34;F02F007/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make a device compact by forming an opening part in the upper wall of a cylinder head cover, and covering the opening part from the upper face side of the cylinder head cover with a valve case housing an oil control valve.

SOLUTION: In a variable valve timing device of an internal combustion engine, which is provided with a valve timing adjusting mechanism 4 for adjusting the valve operating timing, and an oil control valve 12 provided in an oil path leading to the valve timing adjusting mechanism 4 to control oil pressure to adjust valve timing, an opening part 16 is formed in the

upper wall of a
cylinder head cover 1, the opening part 16 is covered from
the upper face side
of the cylinder head cover 1 with a valve case 11 in which
the oil control
valve 12 is housed, and oil paths 33 to 36 which utilize
the opening part to
connect the oil control valve 12 and the valve timing
adjusting mechanism 4,
are formed.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

DERWENT-ACC-NO: 1999-353966
DERWENT-WEEK: 199930
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Variable valve timing apparatus of internal
combustion engine -
includes valve timing adjustment machine which is connected
to oil control
valve through oil path, using vent of cylinder head cover

PATENT-ASSIGNEE: MATSUDA KK[MAZD]

PRIORITY-DATA: 1997JP-0316078 (October 30, 1997)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES	MAIN-IPC	
JP 11132016 A	May 18, 1999	N/A
009	F01L 001/34	

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP 11132016A	N/A	1997JP-0316078
October 30, 1997		

INT-CL (IPC): F01L001/34; F02F007/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 11132016A

BASIC-ABSTRACT: NOVELTY - A valve timing adjustment
mechanism (4) is connected
to an oil control valve (12) through oil paths (33-36)
using a vent (16) formed
at upper wall of a cylinder head cover (1). The vent is
further covered by a
valve case (11) in which the control valve is provided.

USE - For adjusting the operating time of the intake and
exhaust valve of the
IC engine.

ADVANTAGE - Simplifies the component structure and
installation of the oil
control valve in the cylinder head cover by the formation
of the opening on the
upper wall portion of the cylinder head cover. DESCRIPTION

OF DRAWING(S) - The figure shows an expanded sectional view of the principal part of the IC engine.

(1) Head cover; (4) Valve timing adjustment mechanism; (11) Valve case; (12) Oil control valve; (16) Vent; (33-36) Oil paths.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.3/11

TITLE-TERMS:

VARIABLE VALVE TIME APPARATUS INTERNAL COMBUST ENGINE VALVE
TIME ADJUST MACHINE
CONNECT OIL CONTROL VALVE THROUGH OIL PATH VENT CYLINDER
HEAD COVER

DERWENT-CLASS: Q51 Q52

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1999-264854

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-132016

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月18日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

F 0 1 L 1/34

F 0 1 L 1/34

E

Z

F 0 2 F 7/00

F 0 2 F 7/00

P

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平9-316078

(22) 出願日

平成9年(1997)10月30日

(71) 出願人

000003137

マツダ株式会社

広島県安芸郡府中町新地3番1号

(72) 発明者

出口 博明

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

(72) 発明者

浅井 晃

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

(72) 発明者

伊藤 一敏

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

(74) 代理人

弁理士 永田 良昭

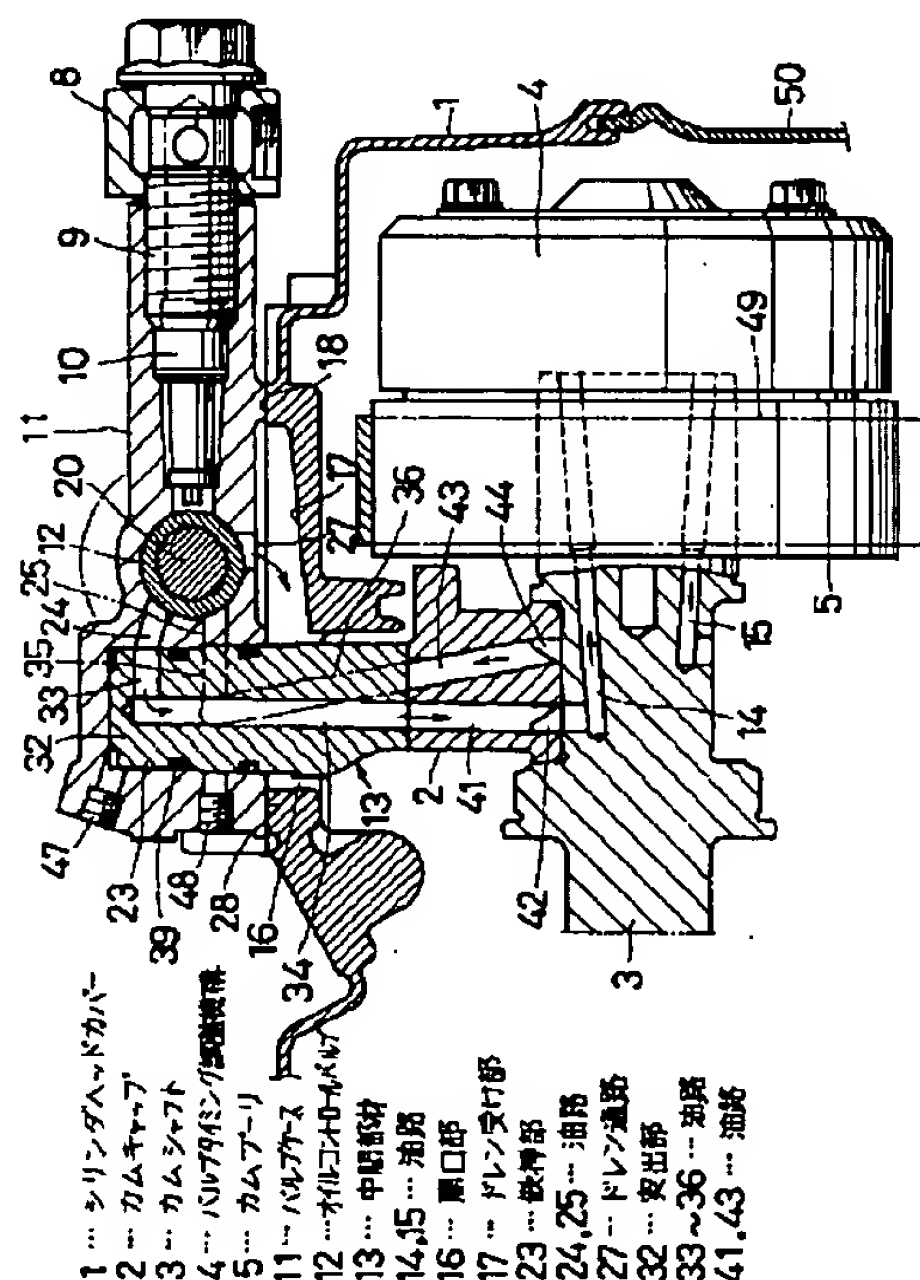
(54) 【発明の名称】 内燃機関の可変バルブタイミング装置

(57) 【要約】

(修正有)

【課題】 シリンダヘッドカバーの上壁に開口部を形成し、オイルコントロールバルブを収納したバルブケースで上述の開口部をシリンダヘッドカバー上面側から覆うことにより、そのコンパクト化を図ることができる内燃機関の可変バルブタイミング装置の提供。

【解決手段】 バルブの作動タイミングを調整するバルブタイミング調整機構4と、上記バルブタイミング調整機構4に対する油圧経路に設けられ、油圧を制御してバルブタイミングを調整するオイルコントロールバルブ12とを備えた内燃機関の可変バルブタイミング装置であって、シリンダヘッドカバー1の上壁に開口部16を形成し、上記オイルコントロールバルブ12を収納したバルブケース11で上記開口部16をシリンダヘッドカバー1上面側から覆うと共に、上記開口部を利用してオイルコントロールバルブ12とバルブタイミング調整機構4とを連通する油路33-36で形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】バルブの作動タイミングを調整するバルブタイミング調整機構と、上記バルブタイミング調整機構に対する油圧経路に設けられ、油圧を制御してバルブタイミングを調整するオイルコントロールバルブとを備えた内燃機関の可変バルブタイミング装置であって、シリンダヘッドカバーの上壁に開口部を形成し、上記オイルコントロールバルブを収納したバルブケースで上記開口部をシリンダヘッドカバー上面側から覆うと共に、上記開口部を利用してオイルコントロールバルブとバルブタイミング調整機構とを連通する油路が形成された内燃機関のバルブタイミング装置。

【請求項2】上記バルブの作動タイミングはカム軸内を流通する油圧で調整され、上記カム軸を軸支するカムキャップの上方に対応して上記バルブケースが配置され、上記オイルコントロールバルブとカムキャップ内に形成された油路とを連通させた請求項1記載の内燃機関の可変バルブタイミング装置。

【請求項3】上記カムキャップには上記開口部を貫通して突出する油路構成部材が設けられ、上記バルブケースの下面側には上記油路構成部材の突出部が嵌挿される嵌挿部を設け、オイルコントロールバルブと油路構成部材内の油路とを連通させた請求項2記載の内燃機関の可変バルブタイミング装置。

【請求項4】上記バルブケース内においてオイルコントロールバルブと上記嵌挿部とがシリンダヘッドカバーの上壁形状に沿って併設された請求項3記載の内燃機関の可変バルブタイミング装置。

【請求項5】上記油路構成部材がカムキャップの上面に配置され、カムキャップ内と油路と油路構成部材の油路とを連通させた請求項3または4記載の内燃機関の可変バルブタイミング装置。

【請求項6】上記カム軸の外周に設けられたカムプーリとカム軸との回転位相を変化させるバルブタイミング調整機構がカム軸の一端側に設けられ、該バルブタイミング調整機構の配設側と同側において上記バルブケースが配置された請求項1、2、3、4または5記載の内燃機関の可変バルブタイミング装置。

【請求項7】オイルコントロールバルブのドレン通路をバルブケース下面に設け、上記ドレン通路と対向するシリンダヘッドカバーにはドレン受け部を形成し、上記開口部と油路構成部材との間のクリアランスを介してドレン受け部の油をシリンダヘッドカバー内に還流する請求項3、4、5または6記載の内燃機関の可変バルブタイミング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えばカム軸内を流通させる油圧の作動力により、カム軸の外周に設けられたカムプーリとカム軸との回転位相を変化させてバ

ルブ（吸排気弁）の作動タイミングを進角側または遅角側に調整するような内燃機関の可変バルブタイミング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、上述の内燃機関の可変バルブタイミング装置としては、特開平8-4510号公報に記載の装置がある。すなわち、カム軸内を流通させる油圧により、カム軸の外周に設けられたタイミングプーリとカム軸との回転位相を変化させてバルブ（吸排気弁）の作動タイミングを調整するバルブタイミング調整機構と、このバルブタイミング調整機構に対する油圧経路中に設けられ、油圧を制御してバルブタイミングを調整するオイルコントロールバルブとを備え、上述のオイルコントロールバルブをシリンダヘッドカバー内においてカムキャップ上面に設置した内燃機関の可変バルブタイミング装置である。

【0003】上述のシリンダヘッドカバー内の空間が十分に広い場合には上述の如くシリンダヘッドカバー内にオイルコントロールバルブを収納することができるが、一般にシリンダヘッドカバー内の空間は狭小で、オイルコントロールバルブを同カバー内に収納することが困難で、このため上述のオイルコントロールバルブをシリンダヘッドカバー内に収納しようとする、シリンダヘッドカバーを大きくして、オイルコントロールバルブ収納用の空間を確保する必要がある、シリンダヘッドカバーが大型化する問題点があった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】この発明の請求項1記載の発明は、シリンダヘッドカバーの上壁に開口部を形成し、オイルコントロールバルブを収納したバルブケースで上述の開口部をシリンダヘッドカバー上面側から覆うと共に、この開口部を利用してオイルコントロールバルブとバルブタイミング調整機構とを連通する油路を形成することで、シリンダヘッドカバー内の空間が狭小な場合にあっても該シリンダヘッドカバーを何等大型化することなくオイルコントロールバルブの設置ができ、また油路（オイル通路）の取り廻しが簡単となるうえ、油圧応答性向上およびシリンダヘッドカバーのコンパクト化を図ることができる内燃機関の可変バルブタイミング装置の提供を目的とする。

【0005】この発明の請求項2記載の発明は、上記請求項1記載の発明の目的と併せて、カム軸を軸支するカムキャップの上方に対応してバルブケースを配置し、オイルコントロールバルブとカムキャップ内に形成された油路とを連通させることで、油路の長さ短縮を図り、油圧応答性をさらに向上させることができる内燃機関の可変バルブタイミング装置の提供を目的とする。

【0006】この発明の請求項3記載の発明は、上記請求項2記載の発明の目的と併せて、上述の開口部を貫通して突出する油路構成部材をカムキャップに設け、バル

ブケースの下面側には油路構成部材の突出部を嵌挿する嵌挿部を設けて、オイルコントロールバルブと油路構成部材内の油路とを連通させることで、上述の突出部と嵌挿部との両者により油路構成部材とバルブケースとの位置決め性を確保することができる内燃機関の可変バルブタイミング装置の提供を目的とする。

【0007】この発明の請求項4記載の発明は、上記請求項3記載の発明の目的と併せて、上述のバルブケース内においてオイルコントロールバルブと上述の嵌挿部とをシリンダヘッドカバーの上壁形状に沿って並設することで、高さ方向のコンパクト化を達成することができる内燃機関の可変バルブタイミング装置の提供を目的とする。

【0008】この発明の請求項5記載の発明は、上記請求項3または4記載の発明の目的と併せて、上述の油路構成部材をカムキャップの上面に配置し、カムキャップ内の油路と油路構成部材内の油路とを連通させることで、油路の大幅な長さ短縮を図り、油圧応答性をより一層向上させることができる内燃機関の可変バルブタイミング装置の提供を目的とする。

【0009】この発明の請求項6記載の発明は、上記請求項1、2、3、4または5記載の発明の目的と併せて、上述のバルブタイミング調整機構をカム軸の一端側に設け、このバルブタイミング調整機構の配設側と同じ側において上述のバルブケースを配置することで、油路長さの最短化を達成し、油圧応答性をさらに向上させることができる内燃機関の可変バルブタイミング装置の提供を目的とする。

【0010】この発明の請求項7記載の発明は、上記請求項3、4、5または6記載の発明の目的と併せて、オイルコントロールバルブのドレン通路（リターン通路）をバルブケース下面に設け、このドレン通路と対向するシリンダヘッドカバーにはドレン受け部を形成し、上述の開口部と油路構成部材との間のクリアランスを介してドレン受け部の油をシリンダヘッドカバー内に還流すべく構成することで、リターンオイル（ドレン）を円滑に還流させることができると共に、上述の開口部を必要最小限の開口と成すことができる内燃機関の可変バルブタイミング装置の提供を目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1記載の発明は、バルブの作動タイミングを調整するバルブタイミング調整機構と、上記バルブタイミング調整機構に対する油圧経路に設けられ、油圧を制御してバルブタイミングを調整するオイルコントロールバルブとを備えた内燃機関の可変バルブタイミング装置であって、シリンダヘッドカバーの上壁に開口部を形成し、上記オイルコントロールバルブを収納したバルブケースで上記開口部をシリンダヘッドカバー上面側から覆うと共に、上記開口部を利用してオイルコントロールバルブとバルブタイ

ミング調整機構とを連通する油路が形成された内燃機関のバルブタイミング装置。

【0012】この発明の請求項2記載の発明は、上記請求項1記載の発明の構成と併せて、上記バルブの作動タイミングはカム軸を流通する油圧で調整され上記カム軸を軸支するカムキャップの上方に対応して上記バルブケースが配置され、上記オイルコントロールバルブとカムキャップ内に形成された油路とを連通させた内燃機関の可変バルブタイミング装置であることを特徴とする。

10 【0013】この発明の請求項3記載の発明は、上記請求項2記載の発明の構成と併せて、上記カムキャップには上記開口部を貫通して突出する油路構成部材が設けられ、上記バルブケースの下面側には上記油路構成部材の突出部が嵌挿される嵌挿部を設け、オイルコントロールバルブと油路構成部材内の油路とを連通させた内燃機関の可変バルブタイミング装置であることを特徴とする。

20 【0014】この発明の請求項4記載の発明は、上記請求項3記載の発明の構成と併せて、上記バルブケース内においてオイルコントロールバルブと上記嵌挿部とがシリンダヘッドカバーの上壁形状に沿って併設された内燃機関の可変バルブタイミング装置であることを特徴とする。

【0015】この発明の請求項5記載の発明は、上記請求項3または4記載の発明の構成と併せて、上記油路構成部材がカムキャップの上面に配置され、カムキャップ内と油路と油路構成部材の油路とを連通させた内燃機関の可変バルブタイミング装置であることを特徴とする。

30 【0016】この発明の請求項6記載の発明は、上記請求項1、2、3、4または5記載の発明の構成と併せて、上記カム軸の外周に設けられたカムプリーとカム軸との回転位相を変化させるバルブタイミング調整機構がカム軸の一端側に設けられ、該バルブタイミング調整機構の配設側と同側において上記バルブケースが配置された内燃機関の可変バルブタイミング装置であることを特徴とする。

40 【0017】この発明の請求項7記載の発明は、上記請求項3、4、5または6記載の発明の構成と併せて、オイルコントロールバルブのドレン通路をバルブケース下面に設け、上記ドレン通路と対向するシリンダヘッドカバーにはドレン受け部を形成し、上記開口部と油路構成部材との間のクリアランスを介してドレン受け部の油をシリンダヘッドやカバー内に還流する内燃機関の可変バルブタイミング装置であることを特徴とする。

【0018】

50 【発明の作用及び効果】この発明の請求項1記載の発明によれば、上述のバルブタイミング調整機構は、バルブ（吸排気弁）の作動タイミングを調整し、このバルブタイミング調整機構に対する油圧経路に設けられたオイルコントロールバルブは、油圧を制御してバルブタイミングを調整するが、シリンダヘッドカバーの上壁に開口部

を形成し、上述のバルブケースで該開口部をシリンダヘッドカバー上面側から覆い、バルブケースに収納されたオイルコントロールバルブと上述のバルブタイミング調整機構とを上述の開口部を利用して連通する油路を設けたので、シリンダヘッドカバー内の空間が狭小な場合においても該シリンダヘッドカバーを何等大型化することなく、オイルコントロールバルブの設置ができる。

【0019】また上述の開口部をバルブケースでシリンダヘッドカバー上面側から覆うので、シール性を確保することができ、しかも上述の開口部を利用してオイルコントロールバルブとバルブタイミング調整機構とを油路

連通するので、油路の取り廻しが簡単となり、このため油圧応答性向上およびシリンダヘッドカバーのコンパクト化を図ることができる効果がある。

【0020】この発明の請求項2記載の発明によれば、上記請求項1記載の発明の効果と併せて、カム軸を軸支するカムキャップの上方と対応して上述のバルブケースを配置し、オイルコントロールバルブとカムキャップ内の油路とを互に連通させたので、油路の長さ短縮を図って、この分、油圧応答性をさらに向上させることができ

る効果がある。

【0021】この発明の請求項3記載の発明によれば、上記請求項2記載の発明の効果と併せて、カムキャップに設けられた油路構成部材の突出部を嵌挿する嵌挿部をバルブケース下面側に設けたので、油路構成部材とバルブケースとの位置決め性を確保することができ、また斯る構成下においてオイルコントロールバルブと油路構成部材内の油路とを連通させるので、その油路間のシール性も容易となる効果がある。

【0022】この発明の請求項4記載の発明によれば、上記請求項3記載の発明の効果と併せて、上述のバルブケース内においてオイルコントロールバルブと上記嵌挿部とをシリンダヘッドカバーとの上壁形状に沿って並設したので、バルブケースの高さ方向のコンパクト化を達成することができる効果がある。

【0023】この発明の請求項5記載の発明によれば、上記請求項3または4記載の発明の効果と併せて、上述の油路構成部材をカムキャップの上面に配置して、カムキャップ内の油路と油路構成部材内の油路とを連通させたので、カム軸内を介してオイルコントロールバルブとバルブタイミング調整機構とを連通する油路全体の長さの大幅な短縮を図ることができ、油圧応答性をより一層向上させることができる効果がある。

【0024】この発明の請求項6記載の発明によれば、上記請求項1, 2, 3, 4または5記載の発明の効果と併せて、カム軸の外周に設けられたカムプリーとカム軸との回転位相を変化させるところの上述のバルブタイミング調整機構をカム軸の一端側に設け、このバルブタイミング調整機構の配設側と同側において上述のバルブケースをシリンダヘッドカバー上面に配置したので、油路

長さの最短化が達成できて、油路応答性をさらに向上させることができる効果がある。

【0025】この発明の請求項7記載の発明によれば、上記請求項3, 4, 5または6記載の発明の効果と併せて、オイルコントロールバルブのドレン通路をバルブケースの下面に設け、このドレン通路と対向するシリンダヘッドカバーにはドレン受け部を形成し、上述の開口部と油路構成部材との間のクリアランスを介してドレン受け部の油をシリンダヘッドカバー内に還流すべく構成したので、リターンオイル(ドレン)を円滑に還流させることができると共に、上述の開口部を必要最小限の開口と成して、シール性向上を図ることができる効果がある。

【0026】

【実施例】この発明の一実施例を以下図面に基づいて詳述する。図面は内燃機関の可変バルブタイミング装置を示し、図1、図2、図3、図4において、シリンダヘッドカバー1の内部にはカムキャップ2で軸支されたカムシャフト3を設け、このカムシャフト3の一端側には図3、図4に示す如くバルブタイミング調整機構4を設けている。

【0027】このバルブタイミング調整機構4は、カムシャフト3内を流通する油圧の作動力により、カムシャフト3の一端部外周に設けられたカムプリー5(タイミングプリー)とカムシャフト3との回転位相を変化させてバルブ(吸排気弁)の作動タイミングを進角側または遅角側に調整するものである。

【0028】上述の油圧はシリンダブロック内のオイルギャラリ(図示せず)から図1に示すオイルジョイント6、オイルパイプ7、オイルジョイント8、図3に示すユニオンボルト9内の通路、オイルフィルタ10を介してバルブケース11に収納された電磁駆動タイプのオイルコントロールバルブ12に至り、このオイルコントロールバルブ12で油圧制御(流量方向制御)された後に、油路構成部材としての中間部材13(いわゆるアダプタ)およびカムキャップ2を介してカムシャフト3に供給され、このカムシャフト3に形成された油路14, 15を介してバルブタイミング調整機構4に供給される。

【0029】この実施例では上述のオイルコントロールバルブ12を収納したバルブケース11はシリンダヘッドカバー1の上面においてバルブタイミング調整機構4の配設側と同側に配置されるので、このシリンダヘッドカバー1のカムキャップ2と対向する上壁には図2、図3に示すように開口部16が形成されている。

【0030】また上述のシリンダヘッドカバー1には開口部16につづいてカムプリー5の上方側に延びるドレン受け部17が一体形成され、これら開口部16およびドレン受け部17を圍繞するようにシリンダヘッドカバー1のトップデッキ面には環状の座面18が形成されて

いる。この座面18に4本のセットボルト19…を用いて固定されるバルブケース11は図5、図6に示す如く構成している。

【0031】すなわち、バルブケース11の中央部分にはオイルコントロールバルブ12のスプール20を摺動可能に収納するスプール配設孔21がカム軸間方向に形成され、このスプール配設孔21と直交するようにインレット孔22が形成されている。このインレット孔22には図3、図4に示すようにユニオンボルト9およびオイルフィルタ10が内設されるものである。また上述のバルブケース11のスプール配設孔21を隔てた反インレット孔側には上下方向に延びる嵌挿部23が下面側に開口すべく形成され、この嵌挿部23とスプール配設孔21とがシリンダヘッドカバー1の上壁形状に沿ってカム軸方向に並設されている。

【0032】そして上述の嵌挿部23とスプール配設孔21とを連通する2つの油路24、25が形成されると共に、スプール配設孔21の下部にはオイルコントロールバルブ12の2つのドレン通路26、27が形成され、これらの各ドレン通路26、27は前述のドレン受け部17と対向する。また上述のバルブケース11の底面にはシリンダヘッドカバー1の座面18と対応するように取付座28が形成されており、オイルコントロールバルブ12を収納したこのバルブケース11で上述の開口部16をシリンダヘッドカバー1の上面側から覆っている。なお、図5、図6において29は前述のセットボルト19を挿通させるための貫通孔である。

【0033】一方、上述のカムキャップ2の上面には図7にも示す如く2本のセットボルト30、30を用いて逆T字状の中間部材13が配置されている。この中間部材13はその油路構成部31が図3、図4に示す如くシリンダヘッドカバー1の開口部16を貫通して上方に突出し、この開口部16より上方に突出した突出部32がバルブケース11の嵌挿部23に嵌挿されている。

【0034】この中間部材13は図7、図8、図9、図10に示すようにバルブケース11の一方の油路24（図3、図5参照）に連通する横向きの油路33と、この油路33に連通して上下方向に延びる油路34と、バルブケース11の他方の油路25（図4、図5参照）に連通する横向きの油路35と、この油路35に連通して斜め下方に延びる油路36とを備えている。

【0035】また上述の横向きの油路33、35が形成された部位の下域部外周にはシール部材としてのリング配設部37、38が形成され、これらの各リング配設部37、38に図3、図4に示す如くリング39、39が配設されている。なお、図8、図10において40は前述のセットボルト30を挿通させるための貫通孔である。

【0036】一方、前述のカムシャフト3を軸支するカムキャップ2には、図3、図4、図11に示すように中

間部材13内の一方の油路34とカムシャフト3内の一方の油路14とを連通させるために上下方向に延びる油路41と、輪溝42とが形成され、また中間部材13内の他方の油路36とカムシャフト3内の他方の油路15とを連通させるために斜め上下方向に延びる油路43と、輪溝44とが形成されている。

【0037】而して吸排気弁の作動タイミングを進角側に調整する場合には、オイルコントロールバルブ12によりそのスプール20を操作して、図3に矢印で示す如く、油圧を各要素24、33、34、41、42、14をこの順に介してバルブタイミング調整機構4に供給した後に、リターンオイルを各要素15、44、43、36、35、25、27、17および開口部16と中間部材13との間のクリアランス45（図2参照）をこの順に介してシリンダヘッドカバー1内に還流し、吸排気弁の作動タイミングを遅角側に調整する場合にはオイルコントロールバルブ12によりそのスプール20を操作して、図4に矢印で示す如く、油圧を各要素25、35、36、43、44、15をこの順に介してバルブタイミング調整機構4に供給した後に、リターンオイルを各要素14、42、41、34、33、24、26、17、45をこの順に介してシリンダヘッドカバー1内に還流すべく構成している。なお、図3、図4において47、48は加工穴閉塞用のプラグ、49はタイミングベルト、50はベルトカバーである。

【0038】このように構成した内燃機関の可変バルブタイミング装置の作用を、以下に説明する。シリンダブロック内のオイルギャラリからの油圧は図1に示すオイルジョイント6、オイルパイプ7およびバルブケース11側のオイルジョイント8を介してユニオンボルト9内のオイル通路に至り、このオイル通路からオイルフィルタ10を介してオイルコントロールバルブ12に供給される。

【0039】そこで、オイルコントロールバルブ12のスプール操作により油圧を図3に矢印で示す油圧経路を介してバルブタイミング調整機構4に供給し、カムシャフト3と、この一端外周に設けられたカムプリー5との回転位相を変化させると、吸排気弁の作動タイミングを遅角側に調整することができる。

【0040】また、オイルコントロールバルブ12のスプール操作により油圧を図4に矢印で示す油圧経路を介してバルブタイミング調整機構4に供給し、カムシャフト3と、この一端外周に設けられたカムプリー5との回転位相を変化させると、吸排気弁の作動タイミングを遅角側に調整することができる。

【0041】このように、上述のバルブタイミング調整機構4は、カムシャフト3内を流通させる油圧により、カムシャフト3の外周に設けられたカムプリー5とカムシャフト3との回転位相を変化させてバルブ（吸排気弁）の作動タイミングを調整し、このバルブタイミング

調整機構4に対する油圧経路に設けられたオイルコントロールバルブ12は、油圧を制御してバルブタイミングを調整するが、シリンダヘッドカバー1の上壁に開口部16を形成し、上述のバルブケース11で該開口部16をシリンダヘッドカバー1の上面側から覆い、バルブケース11に収納されたオイルコントロールバルブ12と上述のバルブタイミング調整機構4とを開口部16を利用して連通する油路14、15、24、25、33、34、35、36、41、43（なにかんずく油路33～36参照）を設けたので、シリンダヘッドカバー1内の空間が狭小な場合においても該シリンダヘッドカバー1を何等大型化することなく、オイルコントロールバルブ12の設置ができる。

【0042】また上述の開口部16をバルブケース11でシリンダヘッドカバー1の上面側から覆うので、シール性を確保することができ、しかも上述の開口部16を利用してオイルコントロールバルブ12とバルブタイミング調整機構4とを油路連通するので、油路14、15、24、25、33、34、35、36、41、43の取り廻しが簡単となり、このため油圧応答性向上およびシリンダヘッドカバー1のコンパクト化を図ることができる効果がある。

【0043】加えて、カムシャフト3を軸支するカムキャップ2の上方と対応して上述のバルブケース11を配置し、オイルコントロールバルブ12とカムキャップ2内の油路41、42とを互に連通させたので、油路の長さ短縮を図って、この分、油圧応答性をさらに向上させることができる効果がある。

【0044】さらに、カムキャップ2に設けられた油路構成部材（中間部材13参照）の突出部32を嵌挿する嵌挿部23をバルブケース11の下面側に設けたので、これら両者32、23により油路構成部材（中間部材13参照）とバルブケース11との位置決め性を確保することができ、また斯る構成下においてオイルコントロールバルブ12と油路構成部材（中間部材13参照）内の油路33～36とを連通させるので、その油路間のシール性も容易となる効果がある。

【0045】そのうえ、上述のバルブケース11内においてオイルコントロールバルブ12と上記嵌挿部23とをシリンダヘッドカバー1との上壁形状に沿って並設したので、バルブケース11の高さ方向のコンパクト化を達成することができる効果がある。

【0046】加えて、上述の油路構成部材（中間部材13参照）をカムキャップ2の上面に配置して、カムキャップ2内の油路41、43と油路構成部材（中間部材13参照）内の油路34、36とを連通させたので、カムシャフト3内を介してオイルコントロールバルブ12とバルブタイミング調整機構4とを連通する油路全体の長さの大幅な短縮を図ることができ、油圧応答性をより一層向上させることができる効果がある。

【0047】また、上述のバルブタイミング調整機構4をカムシャフト3の一端側に設け、このバルブタイミング調整機構4の配設側と同側において上述のバルブケース11をシリンダヘッドカバー1の上面に配置したので、油路長さの最短化が達成できて、油路応答性をさらに向上させることができる効果がある。

【0048】さらに、オイルコントロールバルブ12のドレン通路26、27をバルブケース11の下面に設け、このドレン通路26、27と対向するシリンダヘッドカバー1にはドレン受け部17を形成し、上述の開口部16と油路構成部材（中間部材13参照）との間のクリアランス45（図2参照）を介してドレン受け部17の油（リターンオイル）をシリンダヘッドカバー1内に還流すべく構成したので、リターンオイル（ドレン）を円滑に還流させることができると共に、上述の開口部16を必要最小限の開口と成して、シール性向上を図ることができる効果がある。

【0049】この発明の構成と、上述の実施例との対応において、この発明のカム軸は、実施例のカムシャフト3に対応し、以下同様に、油路は、カムシャフト3内の油路14、15、バルブケース11内の油路24、25、中間部材13内の油路33～36、カムキャップ2内の油路41、43に対応し、油路構成部材は、中間部材13に対応するも、この発明は、上述の実施例の構成のみに限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の内燃機関の可変バルブタイミング装置を示す平面図。

【図2】 バルブケースおよびオイルコントロールバルブを省略した状態で示す図1の要部拡大平面図。

【図3】 図1のA-A線に沿う要部拡大断面図。

【図4】 バルブタイミング調整機構による吸排気弁の他の作動タイミングを示す断面図。

【図5】 バルブケースの要部を断面して示す平面視図。

【図6】 バルブケースの底面図。

【図7】 図1のB-B線に沿うカムキャップと中間部材との説明図。

【図8】 中間部材の要部を断面して示す平面視図。

【図9】 中間部材の側面図。

【図10】 図8のC-C線矢視断面図。

【図11】 カムキャップの拡大断面図。

【符号の説明】

1…シリンダヘッドカバー

2…カムキャップ

3…カムシャフト（カム軸）

4…バルブタイミング調整機構

5…カムプーリ

11…バルブケース

12…オイルコントロールバルブ

11

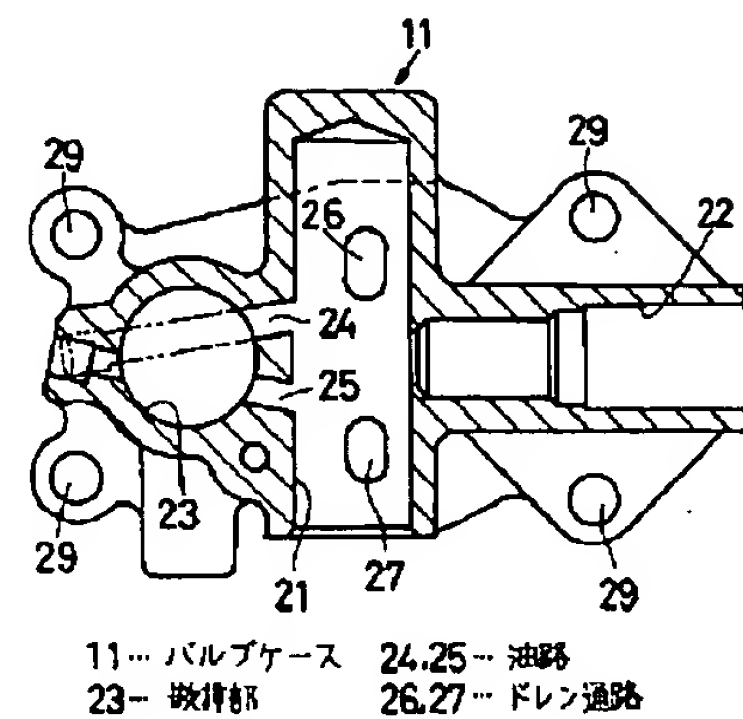
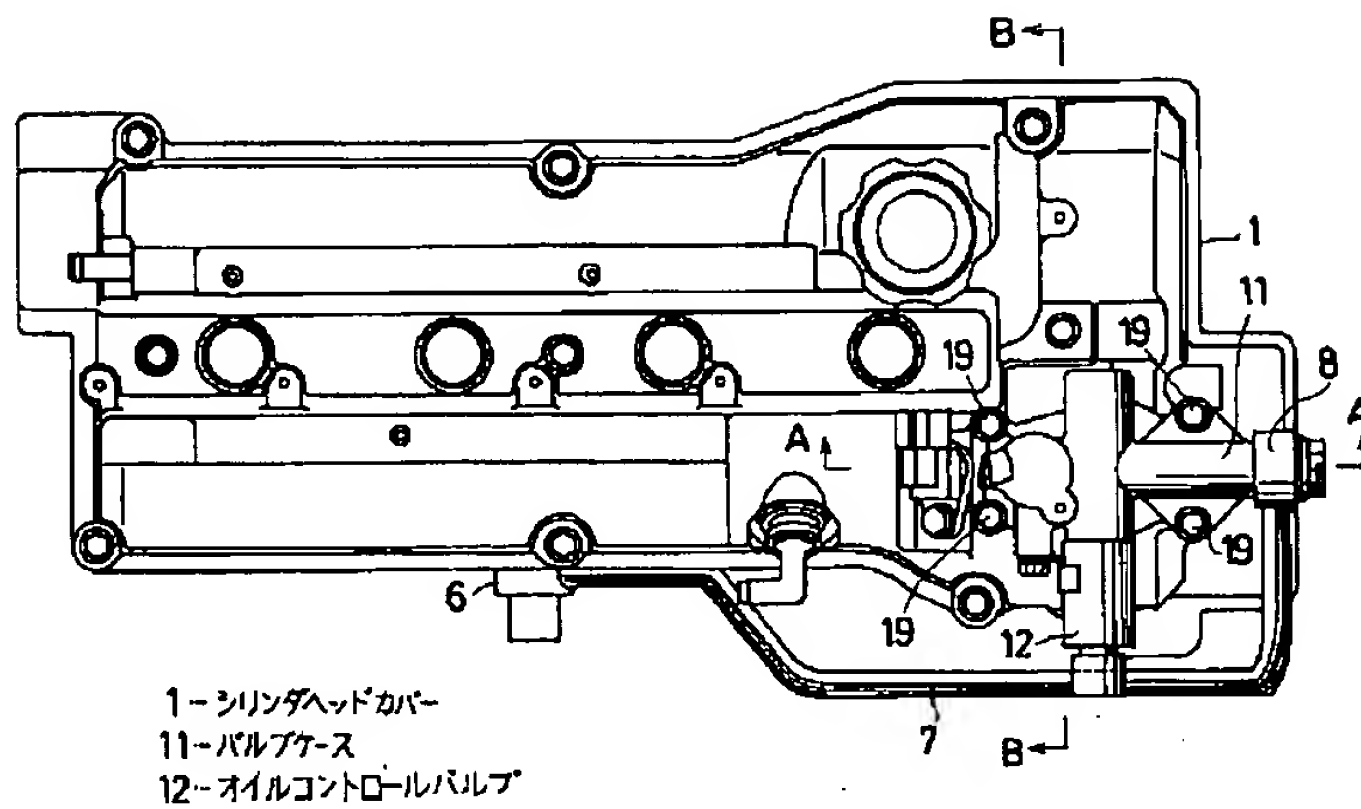
12

13...中間部材(油路構成部材)
 14, 15...油路
 16...開口部
 17...ドレン受け部
 23...嵌挿部
 24, 25...油路

26, 27...ドレン通路
 32...突出部
 33~36...油路
 41, 43...油路
 45...クリアランス

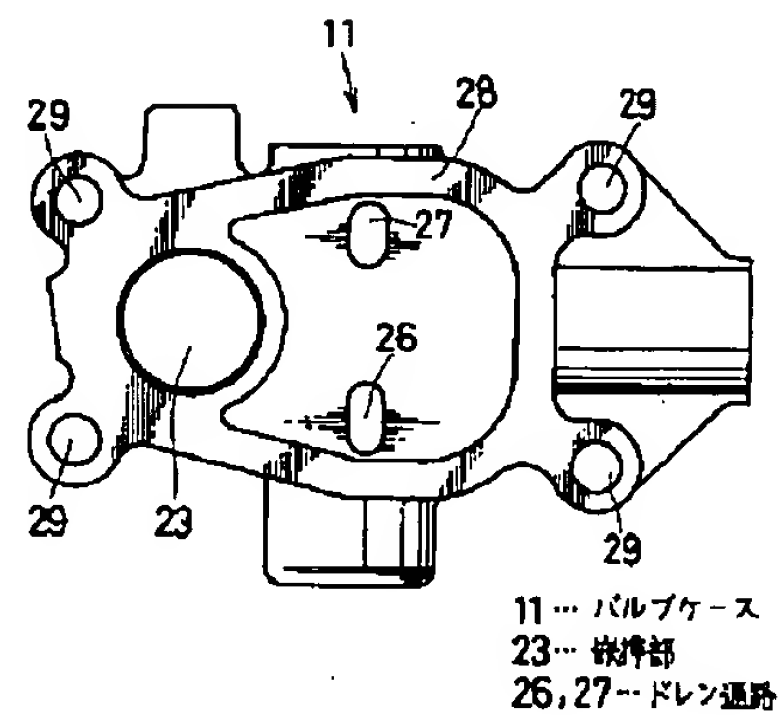
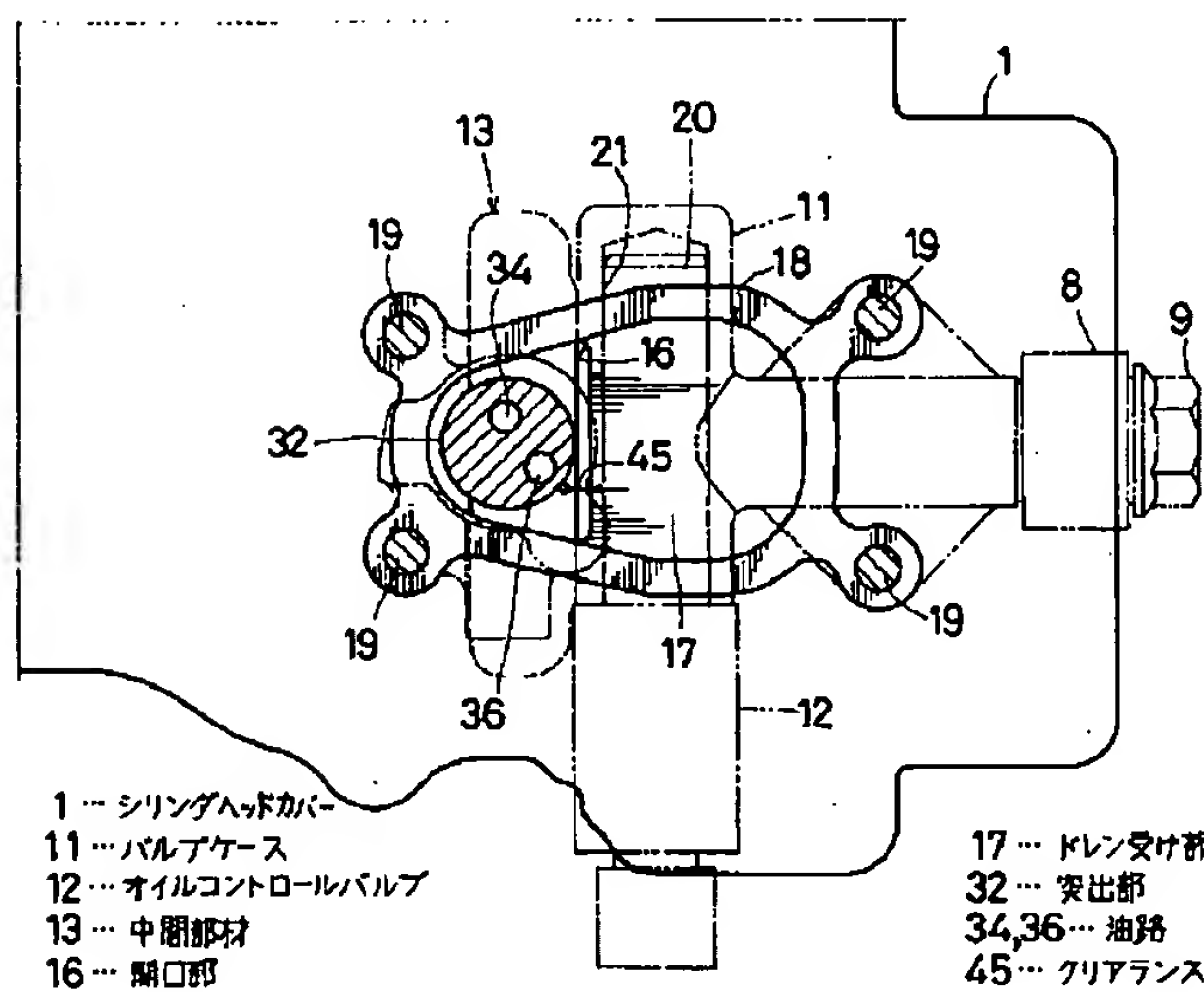
【図1】

【図5】

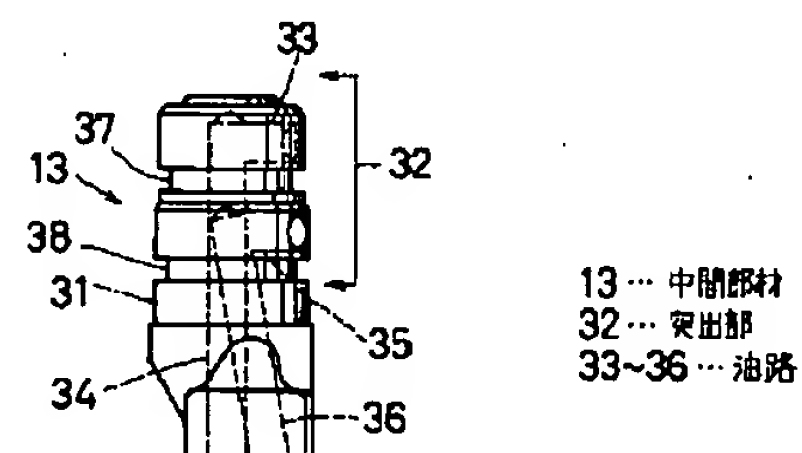


【図2】

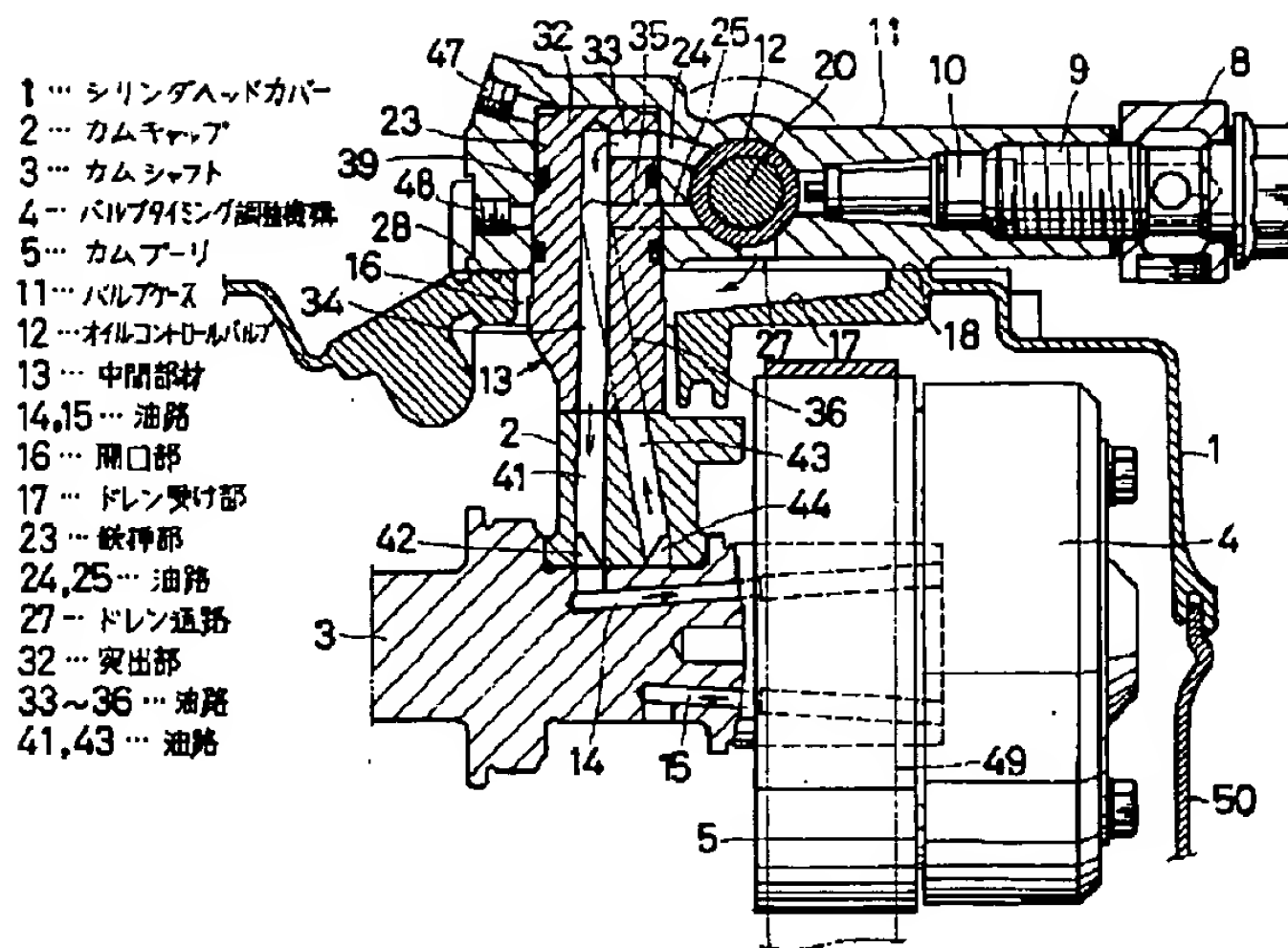
【図6】



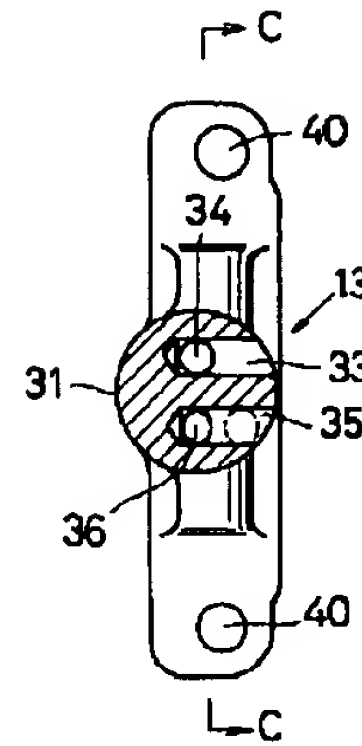
【図9】



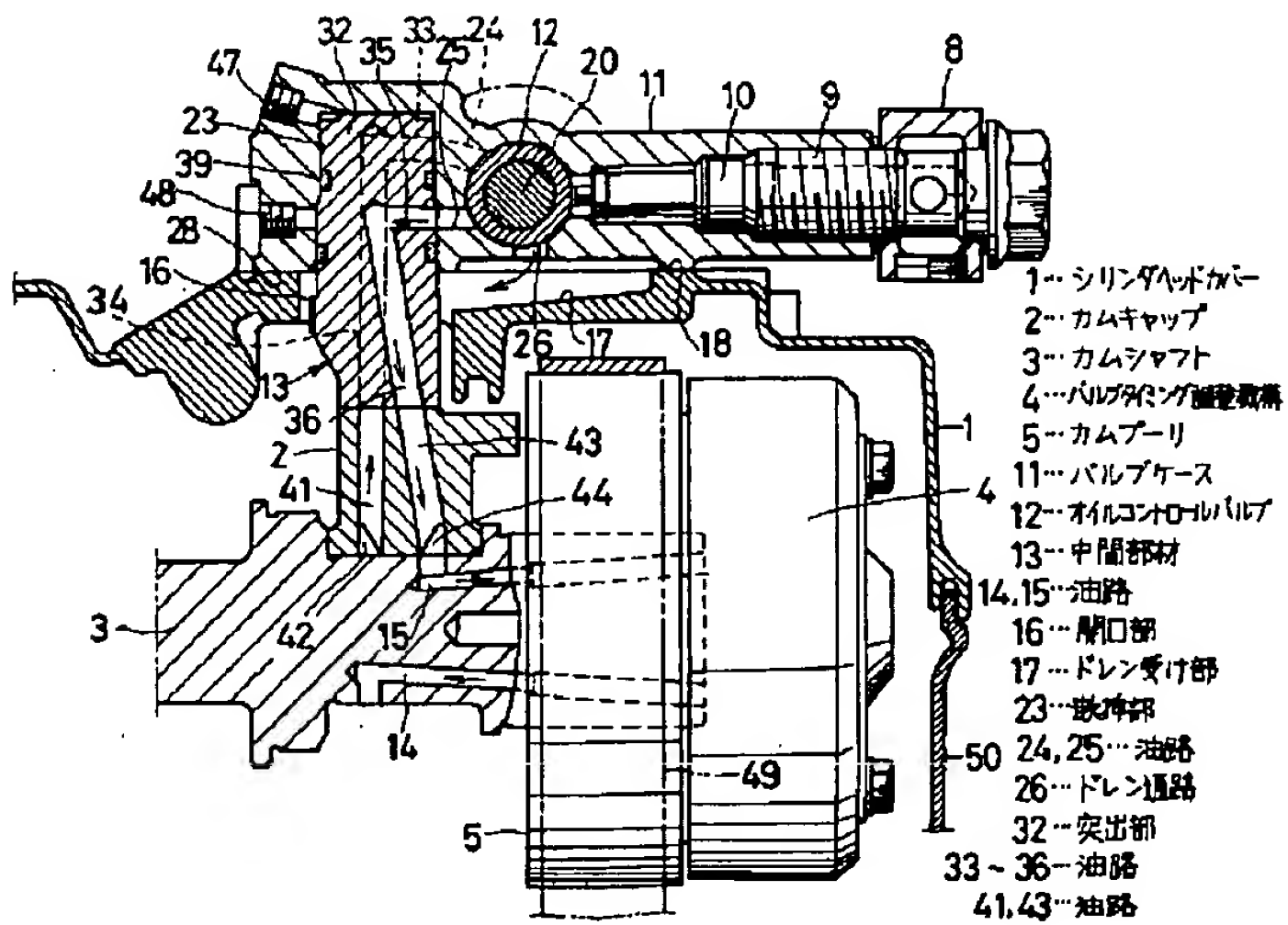
【図3】



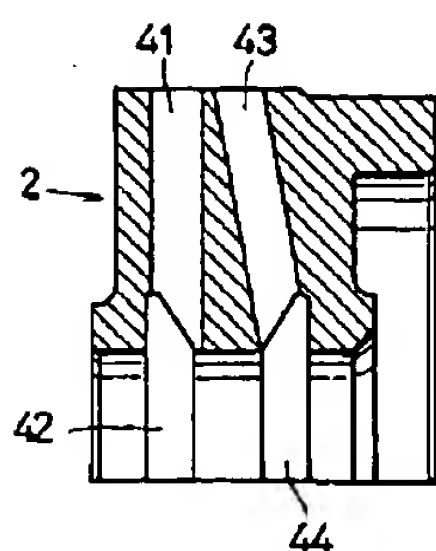
【図8】



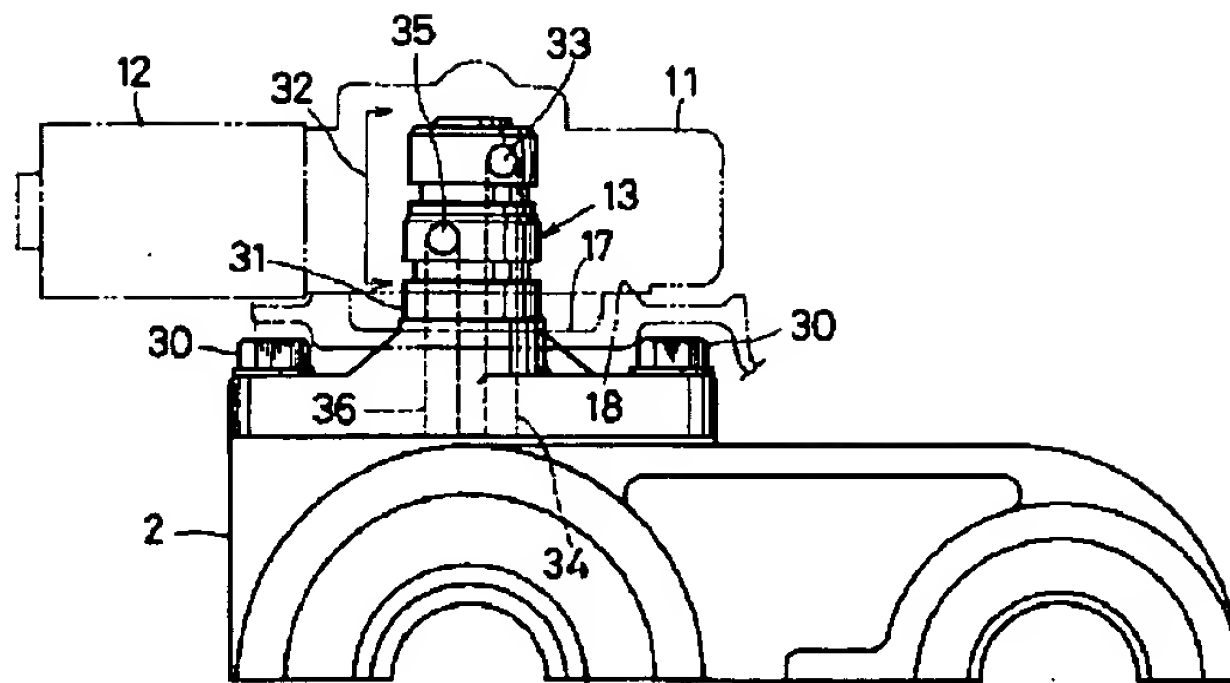
【図4】



【図11】

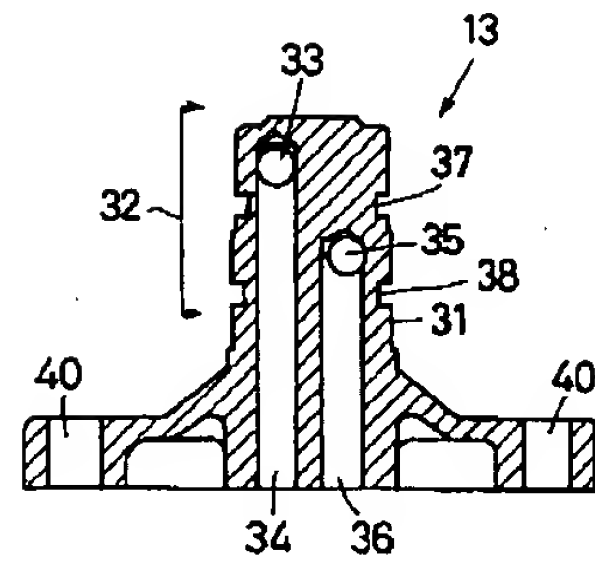


【図7】



2…カムシャフト 17…ドレン受け部
 11…バルブケース 32…突出部
 12…オイルコントロールリング 33~36…油路
 13…中間部材

【図10】



13…中間部材
 33~36…油路